

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-072899

(43)Date of publication of application : 06.03.1992

(51)Int.Cl.

H04R 1/28

(21)Application number : 02-186993

(71)Applicant : HOOZU CORP

(22)Date of filing : 13.07.1990

(72)Inventor : FROESCHLE THOMAS A

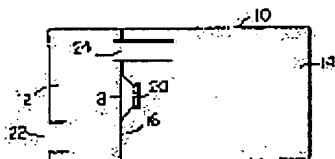
## (54) MULTI-CHAMBER LOUDSPEAKER SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To flatten the output response of a multi-chamber loudspeaker system in a bass region by dividing the enclosure of the system into two sub-chambers by a dividing member supporting a driver and providing port tubes which respectively connect between the smaller-volume sub-chamber and outside area of the enclosure and between the larger-volume sub-chamber and the outside area of the enclosure.

CONSTITUTION: A dividing member 16 which divides an enclosure 10 having a rectangular cross section into a smaller-volume sub-chamber 12 and a larger-volume sub-chamber 14 has an opening 18 through which the sub-chamber 12 is directed to the front face of the cone of a loudspeaker driver 20. On the other hand, the back of the driver 20 is directed to the sub-chamber 14. In addition, a port tube 22 connects the inside of the sub-chamber 12 to the outside area of the enclosure 10 and another port tube 24 generates an acoustic mass by connecting the inside of the sub-chamber 14 to the

outside area of the enclosure 10 through the sub-chamber 12. Therefore, a flat output response can be obtained over the full pass band without causing any resonance.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-72899

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月6日

H 04 R 1/28

310 D

8946-5H

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全6頁)

⑮ 発明の名称 多重チャンバ型ラウドスピーカ・システム

⑯ 特 願 平2-186993

⑰ 出 願 平2(1990)7月13日

⑱ 発 明 者 トーマス・エイ・フロ アメリカ合衆国マサチューセッツ州, サウスボロ, ヴアレ  
エシエル イ・ロード 43  
⑲ 出 願 人 ホーズ・コーポレーシ アメリカ合衆国マサチューセッツ州01701, フラミンガ  
ョン ム, ザ・マウンティン(番地なし)  
⑳ 代 理 人 弁理士 湯浅 恭三 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

多重チャンバ型ラウドスピーカ・システム

2. 特許請求の範囲

1. 振動可能なコーンを有する電気音響変換手段と、

該電気音響変換手段を支持して入力電気信号を対応する音響出力信号に変換するエンクロージャ手段と、

前記電気音響変換手段と共動して前記エンクロージャ手段の内部を第1および第2のサブチャンバに分割する分割手段とを含み、

前記第1のサブチャンバは前記第2のサブチャンバより容積が小さく、

前記電気音響変換手段の第1の面が前記第1のサブチャンバと接触し、前記電気音響変換手段の第2の面が前記第2のサブチャンバと接触し、更に、

各々音響質量によって特徴づけられる第1および第2のバッシブ・ラジエータ手段を含み、

前記第1のバッシブ・ラジエータ手段が、前記第1のサブチャンバを前記エンクロージャ手段の外側の領域に結合し、

前記第2のバッシブ・ラジエータ手段が、前記第2のサブチャンバを前記第1のサブチャンバを介して前記エンクロージャ手段の外側の領域に結合するラウドスピーカ・システム。

2. 前記バッシブ・ラジエータ手段がポート・チューブである請求項1記載のラウドスピーカ。

3. 前記バッシブ・ラジエータ手段がドロン・コーンである請求項1記載のラウドスピーカ・システム。

4. 前記サブチャンバの容積および前記バッシブ・ラジエータ手段の音響質量は、人間の聴覚器官が前記エンクロージャ手段に集中できないように十分に低い低音周波数より低い低音音響スペクトル成分のみを該バッシブ・ラジエータ手段

が、放射するように、前記エンクロージャの周波数応答を確立する請求項1記載のラウドスピーカ・システム。

5. 前記低音周波数が少なくとも300Hzの低さである請求項4記載のラウドスピーカ・システム。

6. 前記パッシブ・ラジエータ手段がポート・チューブである請求項4記載のラウドスピーカ・システム。

7. 前記パッシブ・ラジエータ手段が<sup>ドロム</sup>コーンである請求項4記載のラウドスピーカ・システム。

8. 前記パッシブ・ラジエータ手段がポート・チューブである請求項5記載のラウドスピーカ・システム。

9. 前記パッシブ・ラジエータ手段がドロム・コーンである請求項5記載のラウドスピーカ・システム。

### 3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、低周波数におけるラウドスピーカ・

### 特開平 4-72899(2)

システムの性能の改善に関し、特に製作が比較的容易かつ安価である構造を持つ低周波数範囲における改善された性能を特徴とする改善されたラウドスピーカ・システムに関する。

(背景技術)

低周波数再生用のラウドスピーカ・システムを製造する際の主な問題は、ラウドスピーカ・コーンの運動振幅を制限しながら、低周波数における高出力を得ることである。典型的には、ラウドスピーカ・トボロジーは、音響出力に耳に聴える歪みが比較的生じないように取付けられた駆動構造の変位限度内にコーンの運動振幅が適正に収まるように構成されている。変位領域の大きさは、ラウドスピーカの製造コストが高くないように十分に制限されねばならない。

数多くの従来技術の低周波数スピーカ・システム、例えば、テレビジョンおよびラジオ・セットおよびいくつかの拡声装置において、エンクロージャのない簡単なウーファーを含む。これらのシステムにおける問題は、スピーカの背後からの音の放射

が前面からの音の放射を打ち消すことを防止するための手段がないことである。このようなシステムにおいては、ピーク音響出力が低周波数における非常に大きなコーン運動振幅要求により制約される。

背後の音の放射およびコーン運動振幅を減少するための1つの従来技術の試みは、ラウドスピーカ・ドライバを密閉された箱内に置き、アコースティック・サスペンション(acoustic suspension)・システムとしばしば呼ばれるものを形成することである。アコースティック・サスペンション・システムは、ラウドスピーカ・ドライバの抵抗、となるリアクタンスを提供して、コーンの運動振幅を制限すると共に、ラウドスピーカの背後からの音の放射が前面からの放射を打ち消すことを防止する。

このような実施態様はエンクロージャのない態様と比較して低周波数出力を増加させるが、低周波数ピーク出力は依然として駆動構造の運動振幅範囲の制約により制限される。

アコースティック・サスペンション・システムにおける1つの従来技術の改善は、ポートを設けたエンクロージャ・システムである。典型的には、ポートを設けたシステムは、エンクロージャ内にウーファーと、受動(パッシブ)放射手段として働くポート・チューブを含む。このポート・チューブ内の空気はリアクタンスを生じさせる音響質量を更に加え、システム設計者はそれを利用してラウドスピーカの応答を同調させ、典型的には低周波数端部における周波数応答を変更させることができる。ポートを設けたシステムは、ポート内の空気の質量がキャピネット内の空気の体積と作用して共振(ポート共振)を生じる共振周波数を特徴とする。ポート共振時には、ラウドスピーカのコーン運動振幅は最小限度に抑えられる。ポート付きシステムは、ポートの共振時に改善された感度および減少したコーン運動振幅を呈する。ポート共振付近の周波数におけるコーン運動振幅要求が減少することにより、アコースティック・サスペンション・システムと

#### 特開平 4-72899(3)

比較した際の低周波数ピーク出力が増加し歪みが減少する。ポート共振時の感度が改善された結果、しばしばラウドスピーカの低い遮断（カットオフ）周波数が比較的低い値へ伸びることになる。

二重チャンバ・システムもまた、アコースティック・サスペンション・システムの性能を改善するため使用されてきた。このようなシステムは、本願と同じ譲受人に譲渡された米国特許第4,549,631号に開示されている。二重チャンバ・システムは、分割部材により第1および第2のサブチャンバに分割されたエンクロージャを有する。この分割部材にはラウドスピーカを含む開口が形成され、このラウドスピーカは、ラウドスピーカ・コーンの一面が第1のサブチャンバに向き、ラウドスピーカ・コーンの他の面が第2のサブチャンバに向くように位置付けされている。

ある二重チャンバ・システムにおいては、第1および第2のポートが直接第1および第2のサブ

チャンバをエンクロージャの外側の領域に結合している。他のシステムにおいては、比較的大きなサブチャンバがエンクロージャの外側の領域に直接結合され、また比較的小きなサブチャンバが比較的大きなサブチャンバを介してエンクロージャの外側の領域と結合されている。

二重チャンバ・システムにおいては、サブチャンバは、ポートまたは等価のドロイン・コーンのいずれかにより相互にあるいはエンクロージャの外側の領域と結合されている。この結果、より簡単なポートを設けたエンクロージャ・システムと比較して、低周波数感度およびピーク出力を更に増加させる。

#### （発明の要約）

本発明の重要な目的は、改善された二重チャンバ・ポート付きラウドスピーカ・システムを提供することである。

本発明によれば、電気エネルギーを音響エネルギーへ変換するための少なくとも1つのラウドスピーカ・

-7-

ドライバ手段を支持するエンクロージャ手段が設けられる。このエンクロージャ手段をそれぞれ比較的小きな容積と比較的大きな容積を有する少なくとも第1および第2のサブチャンバへ分割するための分割手段が設けられる。この分割手段は、ラウドスピーカ・ドライバ手段を支持し、これと共振して前記第1および第2のサブチャンバを分離するための手段を含むことが望ましい。前記第1および第2のサブチャンバにはそれぞれ第1および第2の音響質量を生じさせるための少なくとも第1および第2のポート手段が存在する。第1のポート手段は、第1のサブチャンバをエンクロージャの外側の領域と直接結合し、第2のポート手段は第2のサブチャンバを第1のサブチャンバに結合する。

本発明は、予め定めた低音の周波数より上の、望ましくは300 Hzより高くはない周波数の重要でない音響エネルギー・スペクトル成分を放射し、人間の聴覚器官が容易にエンクロージャ手段に集中できないようにする。

-9-

-8-

本発明の他の多くの特徴、目的および利点は、添付図と関連する以下の記述から明らかになるであろう。

#### （実施例）

次に図面、特に第1図を参照すると、分割部材16により2つのサブチャンバ12、14に分割された矩形状断面のエンクロージャ10を有する従来技術のラウドスピーカ・システムの概略図が示されている。分割部材16は、チャンバ12をラウドスピーカ・ドライバ20のコーンの前面に向ける開口18が形成されている。ドライバ20の背面はサブチャンバ14に向いている。ポート・チューブ22は、サブチャンバ14の内部をエンクロージャ10の外側の領域に結合している。ポート・チューブ24は、サブチャンバ12の内部をサブチャンバ14を介してエンクロージャ10の外側の領域に結合している。サブチャンバ12は、サブチャンバ14より実質的に小さな容積を有する。

第1B図には、第1A図に示された従来技術のシステムにおける周波数の関数としてのコーンの

-10-

変位（運動振幅）および出力パワーのグラフ表示が示される。出力カーブは、従来技術システムが通過帯域の残りにおける応答よりも実質的に15dB高い通過帯域における共振を有することを示している。

第2A図には、分割部材16により2つのサブチャンバ12および14に分割された矩形状の断面のエンクロージャ10を含む本発明の実施例の概略図が示されている。分割部材16は、チャンバ12をラウドスピーカ・ドライバ20のコーンの前面に向ける開口18が形成されている。ドライバ20の背面はサブチャンバ14に向けられている。ポート・チューブ22は、サブチャンバ12の内部をエンクロージャ10の外側の領域に結合している。ポート・チューブ24は、サブチャンバ14の内部をサブチャンバ12を介してエンクロージャ10の外側の領域に結合している。

第2B図においては、第2A図に示された本発明の実施例における周波数の関数としてのコーンの変位（運動振幅）のグラフ表示が示されている。

-11-

長さ0.3m)

- サブチャンバ間のポートの音響質量 =  $80 \text{ kg/m}^4$   
(約面積  $0.006 \text{ m}^2 \times$  長さ  $0.35 \text{ m}$ )

本発明の原理内で多くの変更が実施可能である。例えば、ドライバは別の付加サブチャンバと結合することもできる。パッシブ・ラジエータは、第2A図に示すようなポート・チューブ、第3図に示されるような「ドロン・コーン」22'および24'あるいは他のパッシブ・ラジエータ手段により実施することができる。単一のウーファは、所要の合計面積、駆動作用力、および（または）パワー処理能力を達成するため複数のトランスジューサにより置換することもできる。

低音領域におけるラウドスピーカのより平坦な出力応答を提供するための手段および手法について説明したが、本発明の概念から逸脱することなく、開示した特定の手段および手法から他の多くの変更および修正が可能であることは当業者には明らかであろう。

4. 図面の簡単な説明

特開平 4-72899(4)

出力パワー・カーブは、従来技術システムに見られる共振を生じることなく通過帯域全体にわたる平滑な応答を示している。

本発明の望ましい実施態様は、種々の要素に対して以下に示す諸元およびパラメータを用いる。即ち、

- ボイス・コイルの抵抗 = 4 オーム
- 駆動構造の磁気間隙における磁束密度  $\times$  磁気間隙のワイヤ 長さ =  $8.7 \text{ ウェーバー/m}$
- コーン + ボイス・コイル質量 (= 運動質量) =  $0.02 \text{ kg}$
- ドライバ (ウーファ) 自由空気共振周波数 =  $50 \text{ Hz}$
- コーン面積 =  $0.026 \text{ m}^2$  (約  $20 \text{ cm}$  (8 インチ) 径のウーファ) - 小さなサブチャンバ容積 =  $0.0063 \text{ m}^3$  (約  $380 \text{ in}^3$ )
- 大きなサブチャンバ容積 =  $0.0224 \text{ m}^3$  (約  $1370 \text{ in}^3$ )
- 小さなサブチャンバ・ポートの音響質量 (箱の外側に結合) =  $70 \text{ kg/m}^4$  (約面積  $0.006 \text{ m}^2 \times$

-12-

第1A図は従来技術のラウドスピーカ・システムを示す概略図、第1B図は第1A図のシステムのパワー出力およびコーンの運動振幅を示すグラフ、第2A図は本発明の一実施例を示す概略図、第2B図は第2A図のシステムのパワー出力およびコーン運動振幅を示す概略図、および第3図はドロン・コーンを含む本発明の別の実施例を示す概略図である。

10...エンクロージャ、12...サブチャンバ、14...サブチャンバ、16...分割部材、18...開口、20...ドライバ、22...ポート・チューブ、22'、24'...ドロン・コーン。

代理人 弁理士 湯 浅 泰 (外4名)



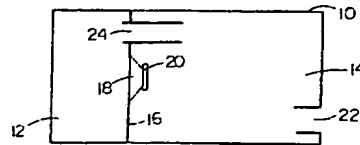


FIG. 1A 従来技術

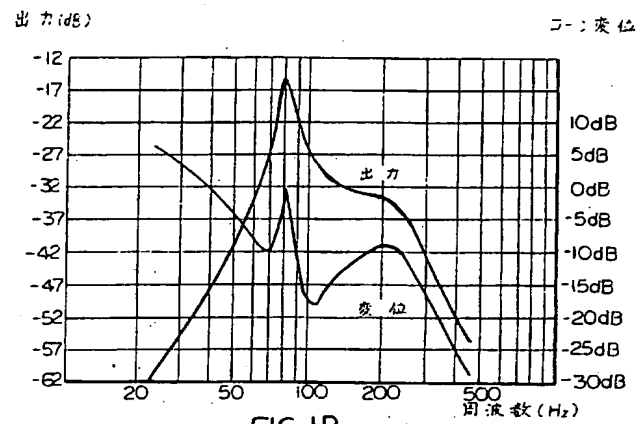


FIG. 1B 従来技術

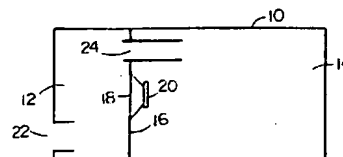


FIG. 2A

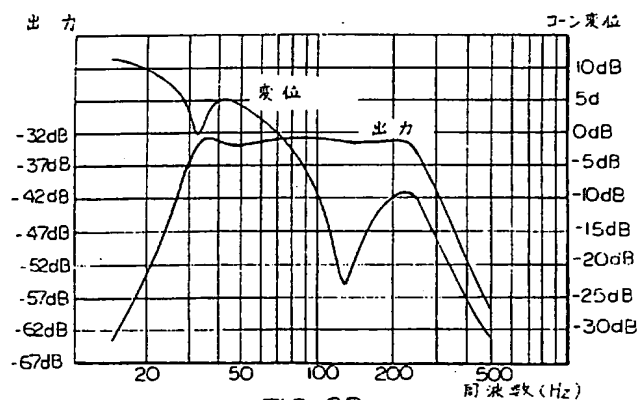


FIG. 2B

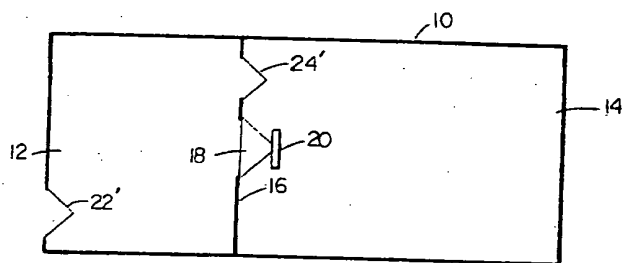


FIG.3